

Integracja i metodyka badań komputerowego systemu obiektywnej kontroli pracy bojowej zestawów raketowych

Computer system of objective control integration and methodology of research

KAMIL WACŁAWIK
KONRAD SIENICKI
KRZYSZTOF MOTYL *

Materiały z XX SKWPWiE, Jurata 2016 r.
DOI: 10.17814/mechanik.2016.7.208

W artykule przedstawiono sposób integracji podsystemu monitoringu zrealizowanego na Centralnym Poligonie Sił Powietrznych oraz opisano metodykę badania systemu – opracowano i wykorzystano w ramach realizacji projektu badawczego. Komputerowy system obiektywnej kontroli pracy bojowej Przeciwlotniczych Zestawów Raketowych (PZR) ma za zadanie rejestrowanie i monitoring w czasie rzeczywistym realizacji zadań bojowych, zwłaszcza podczas strzelań raketowych.

SŁOWA KLUCZOWE: system obiektywnej kontroli, integracja, metodyka badań

The article presents the way of how to integrate the monitoring subsystem implemented at the Central Air Force Test Site as well as describes the methodology of the study of the system, which was developed and used for the purpose of this research project. Objective control computer system of the Surface-To-Air Missile Systems (SAM Systems) has the task to recording and real-time monitoring of the SAM Systems operation tasks, especially during missile shootings.
KEYWORDS: objective control system, integration, research methodology

W ramach realizacji projektu badawczego nt. „System bezpieczeństwa lądowego na Centralnym Poligonie Sił Powietrznych (CPSP) w Ustce, obejmujący wybrane – najważniejsze obiekty/miejsca na poligonie” wykonany został podsystem, który umożliwia dokonanie szybkiej i obiektywnej oceny realizacji zadań bojowych podczas strzelań raketowych.

Integracja systemu obiektywnej kontroli na CPSP

Podsystem monitorowania procesu strzelania z zestawu raketowego powinien, zgodnie z wymaganiami, zapewniać przesyłanie z wykorzystaniem sieci teletechnicznej danych do stanowiska bezpieczeństwa oraz ich zobrazowanie i archiwizowanie. Dane uzyskane z PZR powinny być wystarczające do pełnej analizy zdarzeń zachodzących w trakcie realizacji zadań ogniowych oraz do obiektywnej oceny poziomu wyszkolenia załogi.

Zrealizowany podsystem monitorowania składa się z zasadniczych funkcjonalnie wydzielonych (z uwzględnieniem dyslokacji na terenie CPSP) części (rys. 1). Są to:

- podsystemy monitorowania umieszczone w PZR na stanowiskach ogniowych (SO);
- podsystem monitorowania umieszczony na stanowisku dowodzenia (SD);
- podsystem monitorowania na stanowisku dowodzenia ćwiczących wojsk (SDĆW);
- podsystem monitorowania na punkcie dowódczo-obszernym (PDO);
- podsystem monitorowania na SO.

* Mgr inż. Kamil Waclawik (kwacławik@wat.edu.pl); dr inż. Konrad Sienicki (ksienicki@wat.edu.pl); dr inż. Krzysztof Motyl (kmotyl@wat.edu.pl) – Wojskowa Akademia Techniczna, Wydział Mechatroniki i Lotnictwa



Rys. 1. Zrealizowany podsystem monitoringu na CPSP

Zgodnie z przyjętą koncepcją w skład podsystemu monitoringu PZR rozmieszczonego na SO wchodzi następujące elementy (rys. 2÷5):

- szafa połączeniowa instalowana na każdym SO, której zadaniem jest krosowanie przewodu światłowodowego, łączącego urządzenia systemu monitoringu pracy bojowej PZR w sieci systemu bezpieczeństwa CPSP Ustka;
- skrzynka podsystemu PZR, w której znajdują się: przełącznik PoE (Power over Ethernet) z funkcją zasilania poprzez kabel sieciowy oraz mediakonwerter, który wraz z przełącznikiem PoE zapewnia współpracę i transmisję danych ze wszystkich urządzeń podsystemu monitorowania zainstalowanych w PZR;
- kamery, których zadaniem jest wizyjny zapis parametrów pracy bojowej z wybranych wskaźników i urządzeń w PZR;
- tablet oficera bezpieczeństwa (TOB) służący do wizualizacji podglądu zainstalowanych kamer w PZR;
- bęben ze światłowodem militarnym.

Metodyka badań systemu obiektywnej kontroli

W celu realizacji kompleksowego sprawdzenia podsystemu monitoringu na SD CPSP należało połączyć badany podsystem z wybranymi podsystemami monitoringu PZR znajdującymi się na stanowiskach ogniowych.

Badanie wydzielonego podsystemu (na SD CPSP) przeprowadzono w kolejności i w sposób uszczegółowiony w kolejnych podpunktach tej części opracowania. Zasadnicze, kluczowe czynności, sprawdzenia, testy zgodnie z metodyką to:

- **Zestawienie układu do testów i badań w warunkach poligonowych.** Wybrany fragment podsystemu przeznaczony do badań przedstawiono na rys. 6. Zasadnicze elementy



Rys. 2. Szafla połączeniowa, skrzynka podsystemu w PZR



Rys. 3. Zobrazowanie na PDO, bęben światłowodowy



Rys. 4. Tablet TOB w KDN NEWA, skrzynka podsystemu na PDO

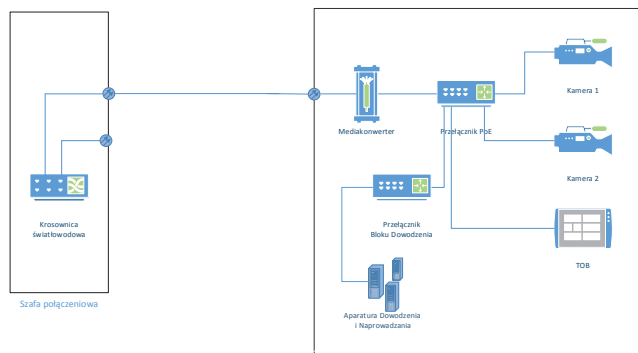


Rys. 5. Przykładowe zobrazowanie z KDN NEWA i PRWB OSA podczas strzelań bojowych

badanego systemu znajdują się na SD CPSP (serwer, stacja operatorska, monitory, ekstender HDMI), na PDO (szafka z mediakonwerterem, przełącznikiem, ekstenderem HDMI oraz splitterem HDMI), na SDCW (szafka z mediakonwerterem i przełącznikiem, przenośny komputer) oraz na wybranych SO (szafka z mediakonwerterami w szafach, skrzynki z przełącznikami PoE oraz kamery i tablety w docelowym sprzęcie, tj. KDN Newa, PRWB Osa).

- **Sprawdzenie poprawności zasilania poszczególnych urządzeń podsystemu.** Do elementów podsystemów doprowadzono wymagane zasilanie. Sprawdzone poprawność działania.

- **Sprawdzenie działania serwera oprogramowania Milestone.** Należało: uruchomić oprogramowanie Milestone Management Application, sprawdzić obecność i działanie kamer, dokonać wstępnej konfiguracji parametrów obrazu, zmienić nazwy kamer zgodnie z potrzebami.



Rys. 6. Układ do badania podsystemu monitoringu na CPSP w warunkach poligonowych

- **Sprawdzenie działania stacji operatorskiej.** Należało: sprawdzić działanie stacji operatorskiej po zainstalowaniu oprogramowania klienta (Milestone Smart Client) – skonfigurować użytkownika i nawiązać połączenie z serwerem oprogramowania, a następnie uzyskać zobrazowanie z kamer podsystemu, sprawdzić obecność i działanie kamer, dokonać konfiguracji widoków na wymagane.
- **Sprawdzenie działania podsystemów PZR na SO.** W celu uruchomienia podsystemów PZR na stanowiskach ogniowych należało: zamontować skrzynki, tablety oraz kamery w KDN i PRWB, podłączyć elementy kablami UTP, podłączyć zasilanie z sieci pokładowej wozów, kabel światłowodowy podłączyć od szafek w wozach do szaf połączeniowych na stanowisku, sprawdzić działanie tabletu po zainstalowaniu oprogramowania klienta (Milestone Smart Client).
- **Sprawdzenie jakości połączenia sieciowego.** Należało sprawdzić, wykonując testy, czy istnieje połączenie pomiędzy hostami: testującym – Serwer Milestone i testowanym – stacją operatorską.
- **Sprawdzenie obciążenia sieciowego generowanego przez podsystem.** Wykorzystując systemowy monitor sieci, należało sprawdzić obciążenie przy uruchomionym oprogramowaniu Smart Client.
- **Sprawdzenie działanie toru światłowodowego.** Działanie toru światłowodowego należało sprawdzić poprzez uzyskanie zobrazowania z wszystkich kamer podsystemu w oprogramowaniu Smart Client.
- **Sprawdzenie jakości transmitowanego obrazu na PDO.** Jakość transmitowanego obrazu należało sprawdzić poprzez przekształcenie sygnału HDMI na UTP w ekstenderze HDMI i pomiar jego opóźnienia w stosunku do obrazu pierwotnego.
- **Sprawdzenie możliwości i jakości zapisu na kartach SD.** Należało sprawdzić zapis na karcie SD z poszczególnych kamer oraz eksport plików do serwera systemu.
- **Sprawdzenie torów audio kamer.** Należało sprawdzić działanie mikrofonów podłączonych do kamer oraz działanie wyjścia audio kamer.

Podsumowanie

W wyniku realizacji PBR powstał system, który został przebadany w warunkach strzelań bojowych i wdrożony do użytku na CPSP. Jakość uzyskanych nagrań jest odpowiednia do zakładanych, podsystem spełnia wymagania określone w założeniach taktyczno-technicznych i jest gotowym elementem składowym wspomagającym system bezpieczeństwa zorganizowany na CPSP.

LITERATURA

1. Wytyczne Szefa Szkolenia Wojsk Lądowych z dnia 20 lutego 2012 r.
2. Założenia taktyczno-techniczne na system bezpieczeństwa lądowego na Centralnym Poligonie Sił Powietrznych. Warszawa 2014.
3. Górka E. „Ergonomia”. WPW, Warszawa 2002.